



モノづくりのその先へ 共同研究で新たなメイク価値を実現



東京工業大学

プロジェクションマッピングで顔にメイクを投影するというユニークな技術を開発したコーセー。東京工業大学との共同研究により、着手からわずか2年で体験サービス提供にこぎ着けた。開発に携わった研究者に研究の狙いやこだわりについて聞いた。

(編集部)



コーセー メイク製品研究室 マテリアルサイエンスグループの大石 郁氏

自分に合うメイクに出会える機会を提供

—— プロジェクションマッピングでメイクを顔に投影する技術を東京工業大学の渡辺義浩准教授の

研究室との共同研究で開発し、2022年8月から一般の方へのサービス提供を始められました。まず、開発した技術の概要をお話ください。

大石 私たちが開発したのは、Mixed Reality



■図1 Maison KOSÉ銀座に設置されたCOLOR MACHINE

(MR＝複合現実)によるメイクのシミュレーション技術です。研究成果をもとに、2022年8月から、当社の直営店である「Maison KOSÉ銀座」(東京・銀座)において、お客様に体験していただけるサービスを提供しています。同店に設置した「COLOR MACHINE」(図1)と呼ばれるシミュレーターでは、リップ、チーク、アイシャドウの3つの部位の色や形、濃淡をチューニングできるようになっていて、パネルをタッチするだけで204万通り以上の表現を瞬時に試すことができます。

東京工業大学との産学連携による共同開発で、開発した技術は大きく分けて2つあります。

1つは、渡辺先生らがかねてから研究を進めていた「高速追従プロジェクションマッピング」です。顔の表情などを高速で認識し、認識に応じて適切な位置にメイクを投影します。まるで実際のメイクのように、肌にぴたりと貼り付いて見えるのが特徴です。

もう1つが肌の上における色の再現技術です。化粧品は肌に塗布して色を表現しますが、それをプロジェクターで投影した光で表現します。人種

や個人、あるいは加齢などによって肌の色は異なりますので、様々な肌で狙いの色を表現できるように独自の色再現式を構築しました。

——デモンストレーション映像を見ると、頭の回転や表情などの複雑な動きにも追従しているようですね。プロジェクションの仕組みについてもう少し教えてください。

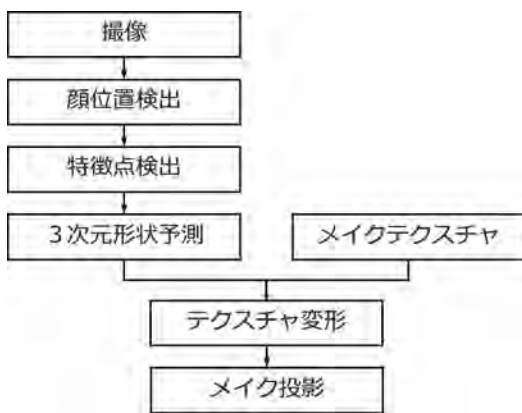
大石 1秒間に数百回と高速で撮影が可能な赤外光カメラで顔の形状や表情の変化などを感知します(図2)。得られた情報をもとにメイクのレイヤーを変形し、それを顔に投影します。投影画像は高速で更新しますので、顔の動きや表情などの速い動きに追従することが可能です。

顔の動きを検知してからプロジェクターで顔に投影するまでの時間的遅れ(レイテンシー)は、カメラによる感知、位置や動きの計算、投影に要する処理時間の合計となります。先行研究から、人間の目が遅れを認識する限界は約6msとわかっていたので、この値を目標にしました。様々な取り組みの結果、レイテンシーが5.99msとわずかながらも目標値を下回ることができました。プロジ

ェクションマッピングによるメイクシミュレーションの先行研究では、このレイテンシーが90 msなどのものも多かったので、現時点では、我々の成果は世界最高水準といえそうです。

——それで顔を動かしたり表情を変えても実際のメイクのように肌に貼り付いて見えるんですね。

大石 COLOR MACHINEを初めて体験したお客様は、投影されたメイクを鏡を見たときに、顔を動かしてもメイクが自然に追従するので、「えっ何これ!？」といった驚きの反応をします。体験者にアンケートをとった結果でも満足度が高く、これまでためらっていたメイクでも挑戦しやすい、



■図2 高速追従プロジェクションマッピングを使った投影方法

新しい自分の発見につながったなどの評価を得られました。

メイクらしい投影の実現に苦労の連続

——コーセー側で開発した色再現技術についても教えてください。

大石 こだわったのは肌上でメイクの色を再現する技術です。白い紙に投影するときと肌に投影するときでは見え方は全く違います。例えば白い紙の上ではピンク色に見える光を、肌に当てても決して同じピンク色には見えません。

そこで私たちが開発したのは、投影した色と肌で反射した色との関係を分析することで導き出した独自の色補正モデルです。この技術により、画像を見せられただけではメイクの専門家さえわからないほどリアルにメイクを表現することが可能になりました(図3)。

コーセーでは以前から、世界の様々な色の肌に光を当てたとき、どのような印象変化があるかを研究しています。そのときの肌で反射する光の知見も今回の色補正モデルに活用しています。

——最終的に化粧品を使ってもらうのが目的だと思いますが、シミュレーションのメニューで選択できる色は製品と連動しているのでしょうか？

大石 はい。シミュレーションで選択できる色は、当社が提供している化粧品に紐付けています。

——完成までに特に苦労した点がありますか。



■図3 実際の化粧とプロジェクションマッピングによるメイク投影の比較

大石 塗布によるメイクと変わらない発色を実現することはできましたが、色をのせるだけでは不自然になってしまいます。これは実際のメイクでも同様ですね。ナチュラルな印象を作るのは重要なテクニックです。そこで、メイクの基本に立ち返り、メイクアップアーティストにもヒアリングを重ねて、投影で“自然なメイク”を表現するため、チューニングしていきました。その過程のほとんどが人の目と手作業の連続で、非常にこだわったというのが実際のところですよ。

——化粧品は塗り方によって色合いや反射が変わります。

大石 COLOR MACHINEでは、現在のところ、操作パネルにより、2段階の濃淡をつけられるようになっています。選択肢を増やしすぎるとお客様が混乱すると考え、今は薄塗り、厚塗りの2択としています。また、隠蔽力が高いカバーメイクなどの表現は今後の課題です。

——細かい配慮をされていますね。

大石 リアルさにはこだわりました。ビューティーというものは、リアルな場でこそ力を発揮して人の心を動かすものだからです。だからこそ、画面の中ではなく、自分の顔で体験できるプロジェクトマップングに着目したわけです。

リアルにこだわったのはシステムの開発だけではありません。COLOR MACHINE自体はリアルとデジタルの融合を突き詰めて開発したのですが、サービスとしてさらにお客様の納得性を高めることが必要だと考えました。そのため、Maison KOSÉ銀座ではビューティーコンサルタントがカウンセリングを行いながらプロジェクトマップングを体験していただき、お客様が「これがいい」となったものを実際のメイクで体験できるところまでをサービスとして提供しています。

——着手から2年あまりでサービス提供を実現されたのは驚きました。

大石 2020年4月に共同研究を開始し、2022年8月に実店舗でのサービスを開始しました。2年4カ月で実用化にこぎ着けたことになります。実際



コーセー研究所にて 大石 郁氏

には、後半の1年は店舗への導入検討と技術開発を並行して走っていました。今回開発したようなデジタルコンテンツでは新規性が不可欠です。また、新しい技術をいち早くお客様に提供し、反応を見て改良するという「アジャイル開発」を戦略としていましたので、常にスピード感を重視していました。

——デジタル技術によるメイクのシミュレーションとしてはスマートフォンのアプリケーションもありますが競合にはなりませんか。

大石 スマホアプリの存在は認識していましたが、当社でも提供しています。しかし、今回の技術とは競合にはならないと考えています。スマホアプリは手軽さが魅力ですが、画面上で見るのは実感と差がありますし、質感表現も立体的な顔とは異なる部分があります。お客様は毎日自分の顔を見てメイクをしていますので、微妙な変化に敏感です。

実際、体験者に対する調査で、スマホアプリに比べ、私たちのシミュレーターは、より自然な表現だという評価が得られています。スマホアプリとはうまく使い分けていただければよいと思っています。

産学連携は飛び込み営業も

——産学連携についてはどんなアプローチをとっ

ていますか。また、渡辺先生とはどのような経緯で共同研究に至ったのでしょうか。

大石 当社では、学会などに積極的に足を運んだり、研究論文の著者に連絡したりと、こちらから積極的に大学などの研究者に声をかけて交流がスタートすることが多い傾向があります。いわば飛び込み営業スタイルですね。

渡辺先生との出会いは、2019年に開催されたシンポジウムの中です。シンポジウムのプログラムの中で渡辺先生の研究が目にとまり、会場でお声がけしました。

その後、2020年4月に共同研究をスタートしました。もちろん、渡辺先生はメイクの専門家ではなく、私たちもプロジェクションマッピングについて全く知らなかったのので、まずは情報交換から始めました。健全な議論を重ねる中で、先生方にメイクや色表現について興味を持っていただきましたし、私たちもプロジェクションマッピングの原理や、顔への投影に何が必要かといったことを学ぶことができました。

—— 開発の進め方やサービスへの展開を見ると、マーケティング的なアプローチをとっているように見えます。プロダクト開発を専門とする研究チームがこうした案件を手掛けるのは異例なことではないのでしょうか。

大石 実は私たちはかねてから、メイクには一人ひとりの個性を引き出す可能性があると感じていました。近年、SNSが普及し、モノや情報があふれる中で、どうすればもっと自分に合ったメイクを楽しんでいただけるかと考えたときに、コミュニケーションや提案がなければ商品に出会っていただけないことに思い至りました。それをどのように実現できるかと考えた結果、このサービスにたどり着いたのです。技術ありきではなく、こうした思想をもとにアンテナを張っていたら、たまたま渡辺先生の技術が目にとまり、それをサービスに落とし込む努力を続けたということです。お客様のニーズありきで進めてきたからこそぶれずに進むことができたと思っています。

—— 共同研究には少人数のチームで当たったと聞いています。

大石 コーセー側では私を含む4人のチームで共同研究を進めました。少人数でもあり、全員が得意な領域を役割分担しながら、職位に関係なくフラットな立場で開発を進めたことで、これだけのスピードで開発できたと思います。

チーム外では、シミュレーションと実際のメイクを近づける上で、メイクアップアーティストのアドバイスが欠かせませんでした。

また、開発したCOLOR MACHINEを用いて利用者の方にサービスを提供するには、現場のビューティーコンサルタントの協力が必要です。開発段階からこうした販売現場の社員とディスカッションを重ね、様々な要望を得て、開発を進めることができました。

—— 今後の展開についてお話しください。

大石 今後、COLOR MACHINEを体験するお客様が増えることで、お客様の嗜好性などをより詳しく分析できると思います。それをもとに「一人ひとりのきれい」に寄り添うことにつながっていければと考えています。

—— お話しいただきありがとうございます。

PROFILE

大石 郁（おおいし かおる）

2013年横浜国立大学工学部卒。2015年同大学大学院環境情報学府修士課程修了。同年、株式会社コーセー入社。2023年東京理科大学大学院理工学研究科博士課程修了。博士（工学）。研究所メイク製品研究室所属（現職）で、メイク製品の開発、新規素材・製剤・コンテンツ開発に従事。